

УДК 551.49.782 (477.87)+504.53.054:665.7

**БІОГЕОХІМІЧНИЙ БАР'ЄР І РЕГЕНЕРАЦІЯ ПРОТЕКТОРНИХ  
ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛАНДШАФТІВ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ****Ю.З. Боруцька<sup>1</sup>, О.І. Романюк<sup>2</sup>, Л.З. Шевчик<sup>3</sup>, Н.В. Доценко<sup>4</sup>**<sup>1,4</sup>Екологічний коледж Львівського національного аграрного університету, вул. Замарстинівська, 167, Львів, 79068, Україна<sup>2,3</sup>Відділення фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України, вул. Наукова, 3а, Львів, 79053, Україна

В умовах довготривалого надходження забруднень та їхнього постійного вилучення з гідрогеохімічних потоків на мінерально-сорбційному бар'єрі, буферна ємність і протекторні властивості останнього суттєво знижуються. Одночасно, внаслідок впливу біологічних агентів ґрунтоутворення, характерних для даного ландшафту, відбуваються процеси біогеохімічної трансформації сорбованих компонентів, їхній перехід у нерухомі форми. Такий бар'єр у літературі отримав назву біогеохімічного [1]. Наслідком його дії на ґрунти є регенерація протекторних властивостей ландшафту.

Типовими полютантами природних вод у Карпатському регіоні, зокрема, в басейні р. Стрий, що надходять з нафтоматеринських відкладів менілітової і кросненської світ та вилучаються з гідрогеохімічних потоків, є водорозчинні феноли. Для підтвердження факту біогеохімічного очищення від фенолів та нафти води, що фільтрувалась через ґрунт, нами були здійснені не лише аналітичні, але й екотоксикологічні дослідження. Так, була проведена екотоксикологічна оцінка вихідної забрудненої води та води, що профільтрувалась через ґрунт. Визначалась токсичність вихідного ґрунту та ґрунту через який фільтрувалась забруднена вода. Тест-об'єктом слугував льон звичайний (*Linum usitatissimum* L.).

Тестування ґрунту здійснювали наступним чином. Наважку ґрунту 20 г поміщали в ступку і зволожували водою (~33,3 %), добре розтирали цю масу. Потім суспензію переносили в чашки Петрі. При струшуванні чашки утворилося легеньке водяне дзеркальце. На досліджуваний ґрунт висаджували насіння льону (20 штук), закривали чашки і ставили в термостат при температурі +24°C.

Для визначення фітотоксичності води, забрудненої фенолами, у чашки Петрі поміщали фільтрувальний папір, який змочували 2 мл води, що аналізували. Висаджували насіння рослинних тест-об'єктів і прикривали ще одним фільтрувальним папером, змоченим 2 мл вихідного розчину. Чашки Петрі закривали і поміщали в термостат при температурі +24°C для проростання насіння.

На 5-ту добу визначали схожість, довжину кореня і висоту пагона тест-об'єкта. Фітотоксичність виражали відносною схожістю насіння (ВСН) на 3-тю добу, відносною довжиною кореня (ВДК), відносною висотою пагона (ВВП) фітотесту на 5-ту добу:

- $ВСН = (\text{кількість пророслого насіння в досліді} / \text{кількість пророслого насіння в контролі}) \times 100\%$ ;
- $ВДК = (\text{довжина кореня в досліді} / \text{довжина кореня в контролі}) \times 100\%$ ;
- $ВВП = (\text{висота пагона в досліді} / \text{висота пагона в контролі}) \times 100\%$ .

Відносна висота пагона та довжина кореня тест-об'єктів, вирощених на воді, що профільтрувалась через "ґрунтовий фільтр" зростає на 30 %, у порівнянні з тест-об'єктами, що вирости на воді, забрудненій нафтою. Тобто токсичність забрудненої нафтою води зменшується у 1,4 рази після її фільтрації через ґрунт.

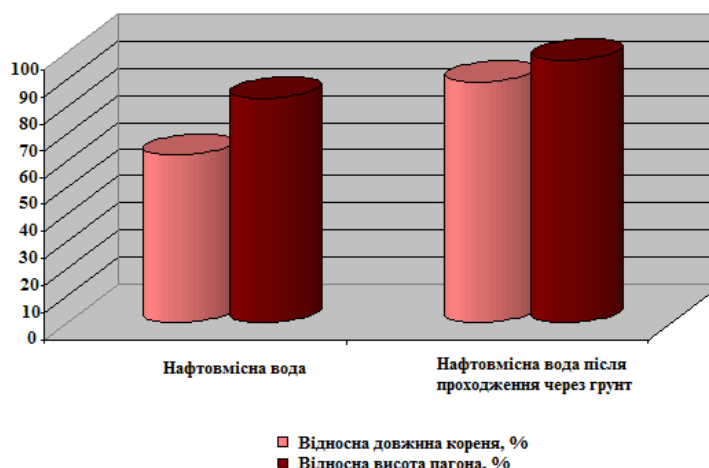


Рис. 1. Фітотоксичність нафтозабрудненої води після пропускання через “ґрунтовий фільтр”. Тест-об’єкт льон звичайний (*Linum usitatissimum* L.)

Ґрунт сорбує нафту з води і стає токсичним, що підтверджують результати досліджень його фітотоксичності до і після пропускання через нього нафтозабрудненої води (рис. 2).

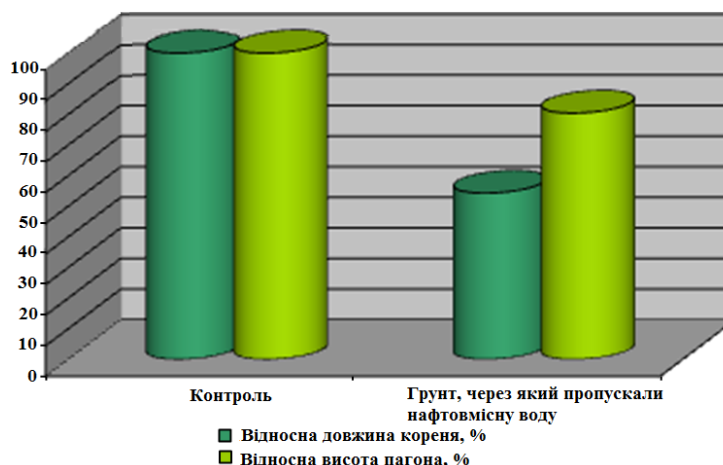


Рис. 2. Фітотоксичність ґрунту, через який пропускали нафтовмісну воду (1 г/дм<sup>3</sup>). Тест-об’єкт – льон звичайний (*Linum usitatissimum* L.)

Проведено дослідження токсичності води, забрудненої фенолами, до і після проходження її через “ґрунтовий фільтр” (рис. 3). Токсичність забрудненої фенолом води зменшується у 1,2 рази після її фільтрації через ґрунт. За цих умов ґрунт, через який фільтрували воду, набуває токсичності за рахунок сорбції фенолу (рис. 4). Така закономірність спостерігається для концентрацій фенолу у воді 0,001; 0,0001 г/дм<sup>3</sup>.

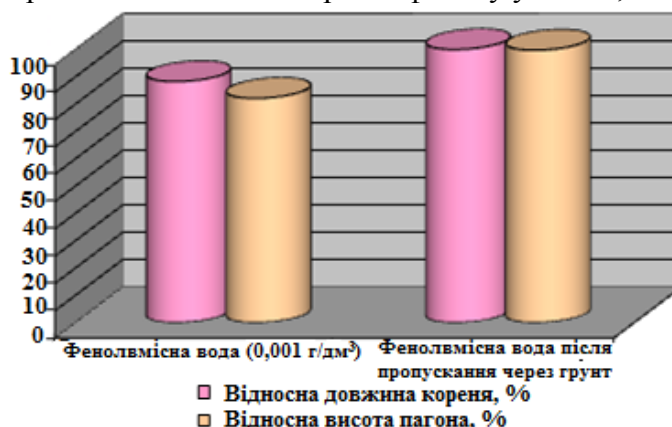


Рис. 3. Діаграма зміни фітотоксичності фенолвмісної води (0,001 г/дм<sup>3</sup>) після пропускання через ґрунт. Тест-об’єкт – льон звичайний (*Linum usitatissimum* L.)



Рис. 4. Діаграма зміни фітотоксичності ґрунту, через який пропускали фенолвмісну воду (0,001 г/дм<sup>3</sup>). Тест-об'єкт – льон звичайний (*Linum usitatissimum* L.)

Наведені дані свідчать, що, з однієї сторони, ґрунти потенційно можуть набувати деякої токсичності внаслідок фільтрації забруднених вод, а з іншої – виступати біогеохімічним бар'єром розповсюдження забруднення. У разі прискореного відмирання різноманітних решток біоти інтенсифікується дія ґрунту, як біогеохімічного бар'єру та регенератора протекторних властивостей мінерально-сорбційного бар'єру, що видно з досліджень, проведених у басейні р. Стрий і деяких інших ландшафтах Карпатського регіону.

#### Література

1. Перельман А. И. Геохимия ландшафта: [учебник] / А. И. Перельман, Н. С. Касимов. – М. : Моск. гос. ун-т, 1999. – 610 с.